

*Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалпакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
Технічний університет Кошице
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет*

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО. ІНДУСТРІЯ 4.0. СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБМІНУ ДАНИМИ У ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Суми, 22–26 травня 2017 року)



Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми
Сумський державний університет
2017



Figure 1. PWM Controller- part of the automated complex for research tensorresistive properties of nanostructured film

Thus, results of modernization are: increased smoothness of movement and accuracy of positioning movable parts of magneto-deformation complex with error of less than 0.1 mm, decreased rpm speed and inertia of electric motor with saved capacity value thanks to the signal-pause sequence duration provided by PWM.

MULTILAYER WEAR-RESISTANT COATINGS BASED ON MoN/CrN, TiN/ZrN FOR WARES OF MECHANICAL ENGINEERING AND CUTTING INSTRUMENT

*Pererva V.I., student, MT-41, Gorbacheva T.Yu., student, MT-41,
Hovorun T.P., associate professor of department AM and TCM, Sumy State
University, Sumy*

Today, the rapid development of the industry uses new materials for cutting tools. Besides the production of new types of solid high-speed steel and alloys, focuses on strengthening and surface protection products different surfaces. One of the main trends in this area is to develop wear-resistant coatings and their application to cutting tools [1], watches with PVD-coated, glasses with gold frames and others. This is made possible by the application as coating materials based on

Ti and Zr, Mo and Cr on the use of technology in active gas mixture of nitrogen N [2].

Varieties of wear-resistant coatings, which are of great interest for engineering, electronics and microelectronics coverage from MoN/CrN, TiN/ZrN. The widespread use of a hard wear-resistant coatings on steel machine parts, including compressor, for cutting tools, diffusion barriers in electronics, decorative and corrosion-resistant coatings and others due to the fact that they have high Tribotechnical properties: hardness, wear resistance, modulus of elasticity and the physical and mechanical properties: high melting point, chemical inertness, thermodynamic stability [3].

Surface CrN have high temperature stability and a low coefficient of friction. Adding Mo in the coating during deposition of metallic nature promotes communication within the single-phase cubic Mo-Cr-N coating, resulting in improved ductility [4]. In coating TiN and ZrN similar properties such as high melting point (TiN - 2950 °C, ZrN - 2982 °C), good chemical and thermal stability, and high hardness [5].

There are many methods of applying multilayer coatings TiN/ZrN, MoN/CrN on various types of substrates. To improve the performance properties of mechanical engineering and cutting tools and increase their resistance to corrosion promising is the use of methods and reactive magnetron sputtering vacuum arc coating on the surface of products to create a thin surface layers and multilayer.

Investigated in [6] multilayer coating of Ti/TiN, Zr/ZrN and TiN/ZrN, obtained by reactive magnetron sputtering showed preferred orientation (111), which contributes to better mechanical properties. The value for hardness $[Ti/TiN]_{20}$ i $[Zr/ZrN]_{12}$ multyshariv 29% and 31% more than from mixtures of TiN and ZrN, applied to one layer, respectively. The value for hardness $[TiN/ZrN]_8$ multilayer 33% and 40% greater than that of TiN and ZrN mixtures for single-layer films, respectively. The hardness of these multilayer films varied from 19 ± 1 to 30 ± 1 GPa. And increases with the number multilayer (fig. 1).

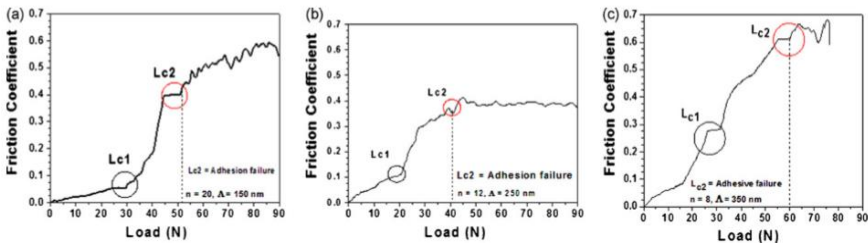


Fig 1 - Friction coefficient curves versus load for the multilayers coatings: (a) $[Ti/TiN]_{20}$, (b) $[Zr/ZrN]_{12}$ and (c) $[TiN/ZrN]_8$ [6]

The system MoN/CrN recently considered one of the most promising multilayer systems. Shown experimentally that important properties for a coating

pressure of the atmosphere during the deposition. It significantly affects the phase-structural condition of coatings. Lowering the pressure leads to a lack of nitrogen in the coating, accompanied by unstable phase-structural condition coverage and a sharp fall in its hardness. Increasing the thickness of the layers to 100 nm and more increases the hardness and adhesion strength of the coatings of the system MoN/CrN [4].

Therefore, a more detailed study of these systems TiN/ZrN and MoN/CrN, a single, multi-layer films and coatings, and multilayers is to present relevant, because the coating reduces the value of contact stresses on the surface of the instrument and provides a high mechanical properties, high wear resistance and corrosion resistance.

References

1. Pavligo T.M., Serdyuk G.G. Klasifikatsiya nanomaterialiv u sistemí mizhnarodnoï standartizatsii // Nanostrukturnoye materialovedeniye. – 2010. – № 4. – pp. 92-99.
2. Lukaszkoicz K., Dobrzański L.A., Zarychta A., Cunha L. Mechanical properties of multilayer coatings deposited by PVD techniques onto the brass substrate // J. of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering. – 2006. – Vol. 15, no 1-2. – pp. 47-52.
3. Solovan M.N., Brus V.V., Mar'yanchuk P.D., Kovalyuk T.T., Rappich J., Gluba M. Kineticheskiye svoystva tonkikh plenok TiN, poluchennykh metodom reaktivnogo magnetronnogo raspyleniya // Physics of the Solid State. – 2013, Vol. 55, no. 11. – pp. 2123-2127.
4. Lackner J.M., Waldhauser W., Majo L., Kot M. Tribology and Micromechanics of Chromium Nitride Based Multilayer Coatings on Soft and Hard Substrates // Coatings. – 2014. – no 4. – pp. 121-138.
5. Ulrich S., Ziebert C., Stqber M., Nold E., Holleck H., Gfken M., Schweitzer E., Schlogmacher P. Correlation between constitution, properties and machining performance of TiN/ZrN multilayers // Surface and Coatings Technology. – 2004. – no 188-189. – pp. 331–337.
6. Caicedo J.C., Amaya C., Yate L., Nos O. Hard coating performance enhancement by using [Ti/TiN]_n, [Zr/ZrN]_n and [TiN/ZrN]_n multilayer system // Materials Science and Engineering B. – 2010. – no 171. – pp. 56–61.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСТОСІЙКОСТІ КОМПЛЕКСНИХ БОРИДНИХ ПОКРИТТІВ

Гапонова О.П., к.т.н., доц., Охріменко В.О., студент; СумДУ

Для досягнення високої зносостійкості та твердості деталей машин застосовують борирування, якому піддають будь-які марки залізобетонних сплавів. Це один із найперспективніших методів обробки поверхні металів та